

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-273444

(43)Date of publication of application : 03.10.2000

(51)Int.Cl. C09K 3/14
B24B 1/00
B24B 37/00
B24D 3/00
C03C 19/00
G11B 5/84
// C03C 3/087
C03C 3/097

(21)Application number : 11-083139

(71)Applicant : OHARA INC

(22)Date of filing : 26.03.1999

(72)Inventor : GOTO NAOYUKI
HIRAMOTO YASUO

(54) POLISHING WORKING OF GLASS CERAMICS SUBSTRATE FOR INFORMATION
MEMORIZING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the smoothness of a substrate surface and polish the subject substrate without deteriorating a polishing working rate of a glass ceramics substrate material having a high hardness and a high Young's modulus by using a specific substance as a polishing material in a polishing liquid.

SOLUTION: ZrO₂ or Al₂O₃ or both preferably having 0.2-2.0 μ m grain diameter are used as a polishing material in a polishing liquid preferably at pH 8-11 in a polishing working to carry out the polishing working of a glass ceramics substrate for an information memorizing medium. The content of the ZrO₂ and/or Al₂O₃ in the polishing liquid is preferably 3-25 wt.%. An SiO₂-Al₂O₃-Li₂O-based glass ceramics, SiO₂-Al₂O₃-RO-TiO₂ (R is an alkaline earth metal)-based glass ceramics, or the like, are cited as the glass ceramics substrate to be subjected to the polishing working.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection][Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection][Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-273444

(P 2000-273444 A)

(43) 公開日 平成12年10月3日 (2000. 10. 3)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
C 0 9 K 3/14	5 5 0	C 0 9 K 3/14	5 5 0 D 3C049
B 2 4 B 1/00		B 2 4 B 1/00	D 3C058
		37/00	H 3C063
B 2 4 D 3/00		B 2 4 D 3/00	4G059
C 0 3 C 19/00		C 0 3 C 19/00	Z 4G062
審査請求 未請求 請求項の数 6	O L	(全 6 頁)	最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-83139

(22) 出願日 平成11年3月26日 (1999. 3. 26)

(71) 出願人 000128784

株式会社オハラ

神奈川県相模原市小山1丁目15番30号

(72) 発明者 後藤 直雪

神奈川県相模原市小山1丁目15番30号 株

式会社オハラ内

(72) 発明者 平本 靖男

神奈川県相模原市小山1丁目15番30号 株

式会社オハラ内

(74) 代理人 100070747

弁理士 坂本 徹 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報記憶媒体用ガラスセラミックス基板の研磨加工方法

(57) 【要約】

【課題】 情報記憶媒体用ガラスセラミックス基板の研磨加工方法において、研磨加工後の基板表面特性を著しく向上させる情報記憶媒体用ガラスセラミックス基板の研磨加工方法を提供する。

【解決手段】 情報記憶媒体用ガラスセラミックス基板の研磨加工方法において、研磨液中の研磨材として Z r O₂ および／または Al₂O₃ を用い両面研磨加工を行う。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報記憶媒体用ガラスセラミックス基板において、研磨加工における研磨液中の研磨材が、 ZrO_2 および／または Al_2O_3 であることを特徴とする情報記憶媒体用ガラスセラミックスの研磨加工方法。

【請求項 2】 前記研磨方法において、研磨液中の ZrO_2 および／または Al_2O_3 の粒子径が $0.2\mu m \sim 2.0\mu m$ の範囲であることを特徴とする請求項 1 に記載の情報記憶媒体用ガラスセラミックスの研磨加工方法。

【請求項 3】 前記研磨方法において、研磨液中の ZrO_2 および／または Al_2O_3 の研磨材は研磨液中含有量が $3 \sim 25\text{wt}\%$ の範囲であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の情報記憶媒体用ガラスセラミックスの研磨加工方法。

【請求項 4】 前記研磨方法において、 ZrO_2 および／または Al_2O_3 の研磨材を含有する研磨液の pH が $8 \sim 11$ の範囲であることを特徴とする請求項 1～3 に記載の情報記憶媒体用ガラスセラミックスの研磨加工方法。

【請求項 5】 前記ガラスセラミック基板の加工方法において、加工されるガラスセラミック基板材は、 $SiO_2-Al_2O_3-Li_2O$ 系ガラスセラミックまたは $SiO_2-Al_2O_3-RO-TiO_2$ 系ガラスセラミック（但し、R はアルカリ土類金属元素から選ばれる少なくとも 1 種以上）であることを特徴とする、請求項 1～4 のいずれか一つに記載の情報記憶媒体用ガラスセラミック基板材の加工方法。

【請求項 6】 前記ガラスセラミック基板の研磨加工方法において、研磨加工されるガラスセラミックスの主結晶相は、2 珪酸リチウム、 SiO_2 系結晶（石英、クリストバライト、トリジマイト等）、コージュライト、エンスタタイト、チタン酸アルミニウムマグネシウム、スピネル系結晶（ $[Mg]$ および／または $[Zn]$ Al_2O_4 、 $[Mg]$ および／または $[Zn]$ Ti_2O_3 およびこれら 2 結晶間の固溶体を指す）、フォルステライト、スポジューメンおよびこれら結晶の固溶体を結晶相として含有するガラスセラミックであることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一つに記載の情報記憶媒体用ガラスセラミック基板の研磨加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報記憶装置に用いられる情報記憶媒体用ガラスセラミック基板の加工方法に関する。尚、本明細書において「情報記憶媒体」とは、パーソナルコンピュータのハードディスクとして使用される、固定型ハードディスク、リムーバブル型ハードディスク、カード型ハードディスクや、デジタルビデオカメラ、デジタルカメラにおいて使用可能なディスク状情報記憶媒体を意味する。

【0002】

【従来の技術】近年、従来の固定型情報記憶装置に対して、リムーバブル方式やカード方式等の情報記憶装置が検討、実用段階にありデジタルビデオカメラ、デジタルカメラ等の用途展開も始まりつつある。この様な動向により、パーソナルコンピュータのマルチメディア化やデジタルビデオカメラ、デジタルカメラ等の普及が近年急速に進みつつあり、動画や音声等の大きなサイズのデータを扱うべく、大容量の情報磁気記憶装置が求められている。これに対応するため、情報記憶媒体はビットセルのサイズを縮小化して面記録密度を大きくしなければならず、一方、磁気ヘッドはビットセルの縮小化に伴い、ディスク表面により近接して作動するニアコンタクトレコーディングや、更にコンタクトレコーディング方式を採用する方向へ進みつつある。

【0003】ところで、従来情報記憶媒体用基板材は、アルミニウム合金の代替基板としてガラスセラミック基板や化学強化ガラス基板が広く用いられている。これらの材料の加工方法は、一般的に 1 次加工→2 次加工→研磨加工の 3 段階により構成されており、更に研磨加工においては、一次研磨、二次研磨の工程が一般的であり、用いられる研磨液中の研磨材も CeO または SiO_2 が使用されている。しかし近年情報磁気記憶媒体用基板材へ要求される高硬度・高ヤング率材に対しては、いずれの研磨材も研磨能率が低く、更に得られる表面平滑性にも限界が出ており、今後更に進んでいく高密度化に対応し得る、超平滑性が得られなくなりつつある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、前記従来技術に見られる諸欠点を解消すべく、情報記憶媒体用ガラスセラミック基板材に好適な研磨加工方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解消するための手段】本発明者は、上記目的を達成するために鋭意試験研究を重ねた結果、情報記憶媒体用ガラスセラミック基板の研磨加工において、研磨液中の研磨材、研磨液中の研磨材含有量、研磨液 pH を限定することにより、高硬度・高ヤング率であるガラスセラミック基板材の研磨加工レートを低減させることなく、基板表面の平滑性が非常に良好な研磨加工が可能となることを見出し、本発明に至った。

【0006】すなわち、請求項 1 に記載の発明は、情報記憶媒体用ガラスセラミック基板において、研磨加工における研磨液中の研磨材が、 ZrO_2 および／または Al_2O_3 であることを特徴とする情報記憶媒体用ガラスセラミックの研磨加工方法であり、請求項 2 に記載の発明は、前記研磨方法において、研磨液中の ZrO_2 および／または Al_2O_3 の粒子径が $0.2\mu m \sim 2.0\mu m$ の範囲であることを特徴とする請求項 1 に記載の情報記憶媒体用ガラスセラミックの研磨加工方法であり、請求項 3 に記載の発明は、前記研磨方法において、研磨

液中の ZrO_2 および/または Al_2O_3 の研磨材は研磨液中含有量が3~25wt%の範囲であることを特徴とする請求項1または2に記載の情報記憶媒体用ガラスセラミックスの研磨加工方法であり、請求項4に記載の発明は、前記研磨方法において、 ZrO_2 および/または Al_2O_3 の研磨材を含有する研磨液のpHが8~11の範囲であることを特徴とする請求項1~3に記載の情報記憶媒体用ガラスセラミックスの研磨加工方法であり、請求項5に記載の発明は、前記ガラスセラミック基板の加工方法において、加工されるガラスセラミック基板材は、 $SiO_2-Al_2O_3-Li_2O$ 系ガラスセラミックスまたは $SiO_2-Al_2O_3-RO-TiO_2$ 系ガラスセラミックス（但し、Rはアルカリ土類金属元素から選ばれる少なくとも1種以上）であることを特徴とする、請求項1~4のいずれか一つに記載の情報記憶媒体用ガラスセラミック基板材の加工方法であり、請求項6に記載の発明は、前記ガラスセラミック基板の研磨加工方法において、研磨加工されるガラスセラミックの主結晶相は、2珪酸リチウム、 SiO_2 系結晶（石英、クリストバライト、トリジマイト等）、コージェライト、エンスタタイト、チタン酸アルミニウムマグネシウム、スピネル系結晶（ $[Mg]$ および/または $[Zn]$ Al_2O_4 、 $[Mg]$ および/または $[Zn]$ Ti_2O_3 およびこれら2結晶間の固溶体を指す）、フォルステライト、スポジューメンおよびこれら結晶の固溶体を結晶相として含有するガラスセラミックであることを特徴とする請求項1~5のいずれか一つに記載の情報記憶媒体用ガラスセラミック基板の研磨加工方法である。

【0007】本発明の情報記憶媒体用ガラスセラミック基板の研磨加工方法を上記のように限定した理由を以下に示す。

【0008】まずは、研磨材であるが、 ZrO_2 および/または Al_2O_3 の研磨材は、本発明において最も重要な要素であるが、従来の CaO 、 SiO_2 研磨材では、高剛性を有するガラスセラミック基板材に対しては加工レートが著しく低く、研磨加工に要する時間が長時間となってしまう、最終製品のコストが高価になってしまう。しかし ZrO_2 および/または Al_2O_3 の研磨材は、これら従来の研磨材に比較して加工レートが2~5倍と優れるものである。またこれら ZrO_2 および/または Al_2O_3 の研磨材は限定された粒子径でなければならない。すなわちその粒子径が0.2 μm 未満では加工レ-

トが低くなってしまい、2.0 μm を超えると平滑性の優れた基板表面を得るのが困難となる。

【0009】またこれらの研磨材の研磨液中含有量が3wt%未満では加工レートが低くなってしまい、25wt%を超えるとスクラッチ等の基板表面への影響が出てしまう。さらにこれらの研磨材を用いた研磨液は研磨加工におけるメカノケミカル的な化学的加工を促進させるためには、研磨液のpHは、8~11の範囲であることが好ましい。

10 【0010】さらにこれらの加工方法で研磨加工されるのに好適なガラスセラミックスは、 $SiO_2-Al_2O_3-Li_2O$ 系ガラスセラミックスまたは $SiO_2-Al_2O_3-RO-TiO_2$ 系ガラスセラミックス（但し、Rはアルカリ土類金属元素から選ばれる少なくとも1種以上）材であり、更に含有している主結晶相でいえば、2珪酸リチウム、 SiO_2 系結晶（石英、クリストバライト、トリジマイト等）、コージェライト、エンスタタイト、チタン酸アルミニウムマグネシウム、スピネル系結晶（ $[Mg]$ および/または $[Zn]$ Al_2O_4 、 $[Mg]$ および/または $[Zn]$ Ti_2O_3 およびこれら2結晶間の固溶体を指す）、フォルステライト、スポジューメンおよびこれら結晶の固溶体を結晶相として含有するガラスセラミックスが非常に適したものである。

【0011】

【発明の実施の形態】次に本発明の好適な実施例について説明する。表1、表2には本発明の加工方法により加工した情報記憶媒体用ガラスセラミックの組成と、各材料のヤング率、比重、ビッカース硬度（HV）を示した。また表3、表4には表1、表2に記載のガラスセラミック材料の実施研磨加工例11種と、比較研磨加工例として現在一般的に採用されている研磨加工方法2種を示した。またこれらの実施研磨加工例として、研磨材の種類と粒径・含有量、加工後の表面粗度Ra（算術平均粗さ）、Rp（最大山頂高さ）、Rv（最大谷底深さ）をそれぞれ示した。尚、Rp（最大山頂深さ）とは、基板表面の基準長さにおける、粗さ曲線の平均線と最大凸部の山頂との距離を示し、Rv（最大谷底深さ）とは、基板表面の基準長さにおける、粗さ曲線の平均線と最大凹部の谷底との距離を示すものである。

40 【0012】

【表1】

	ガラスセラミックス基板材の実施例		
	1	2	3
SiO ₂	53.5	51.0	75.3
Al ₂ O ₃	18.0	17.0	7.0
MgO	15.0	14.0	0.8
CaO	2.0	1.4	
ZnO			0.5
BaO	2.0	3.5	
SrO		1.4	
ZrO ₂		0.8	2.3
TiO ₂	7.0	9.0	
P ₂ O ₅	2.0		2.0
Bi ₂ O ₃		1.7	
Y ₂ O ₃			
Li ₂ O			9.9
Na ₂ O			
K ₂ O			2.0
Sb ₂ O ₃		0.2	0.2
As ₂ O ₃	0.5		
主結晶相	コージェライト ルチル β-クォーツ	チタン酸アルミニウム マグネシウム インスタイト	Li ₂ O · 2SiO ₂ α-クォーツ
ヤング率 (GPa)	133	120	100
比重 (g/cc)	2.78	2.95	2.47
Hv硬度	860	800	750

【0013】

* * 【表2】

	ガラスセラミックス基板材の実施例	
	4	
SiO ₂	76.1	
Al ₂ O ₃	5.3	
MgO		
CaO		
ZnO	0.5	
BaO		
SrO		
ZrO ₂	3.5	
TiO ₂		
P ₂ O ₅	1.7	
Bi ₂ O ₃		
Y ₂ O ₃		
Li ₂ O	10.5	
Na ₂ O		
K ₂ O	2.2	
Sb ₂ O ₃		
As ₂ O ₃	0.2	
主結晶相	Li ₂ O · 2SiO ₂ α-クリスタライト	
ヤング率 (GPa)	92	
比重 (g/cc)	2.43	
Hv硬度	740	

【0014】

【表3】

実施加工例No.	1	2	3	4	5	6	7
ガラスセラミックス基板材の実施例	1	2	3	4	1	1	1
加工スラリー研磨材	ZrO ₂	Al ₂ O ₃	ZrO ₂	Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	ZrO ₂	ZrO ₂
粒径 (μm)	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	0.3	1.5
／含有量	／5%	／5%	／5%	／5%	／5%	／5%	／5%
研磨液pH	8	11	8	9	8	11	11
表面粗度	Ra (Å)	8	9	11	10	8	12
	Rv (Å)	34	40	43	41	35	45
	Rp (Å)	41	36	40	36	40	43
表面外観	クリアー	クリアー	クリアー	クリアー	クリアー	クリアー	クリアー

【0015】

* * 【表4】

実施加工例No.	8	9	10	11	比較例1	比較例2
ガラスセラミックス基板材の実施例	1	2	3	4	1	1
加工スラリー研磨材	ZrO ₂	ZrO ₂	Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CeO	SiO ₂
粒径 (μm)	1.0μ	1.0μ	1.0μ	1.0μ	1.0μm	1.0μm
／含有量	m ／25%	m ／20%	m ／15%	m ／25%	／15%	／15%
研磨液pH	9	11	8	11	12	12
表面粗度	Ra (Å)	6	7	8	6	150
	Rv (Å)	26	27	26	29	1130
	Rp (Å)	20	25	23	27	760
表面外観	クリアー	クリアー	クリアー	クリアー	ビット多	ビット多

【0016】本発明の実施加工例は、それぞれ3.5"ディスク基板を用い、一次ラップ加工は12B式両面加工機により800～1500#番手のダイヤモンドペレットを用い、加工荷重が100～250g/cm²、加工回転数が20～50rpmの範囲で加工を行った。ついで二次加工は、800～1500#番手のダイヤモンドペレットまたはダイヤモンド含浸パット（樹脂系素材へ平均粒径が1.5～15μmの範囲にあるダイヤモンド粒子を含有させた物）を用いた。ダイヤモンドパットは約1～10mmの間隔で溝加工を施した物を12B式両面加工機の上下定盤へ貼り付け、加工荷重が100～250g/cm²、加工回転数が20～50rpmの範囲で約5～25分で加工を行った。研磨加工については、研磨パット（セリウムパットまたはジルコニアパットを用いた）を12B式両面加工機の上下定盤へ貼り付

け、研磨液については各研磨材、研磨材粒径、研磨材含有量、研磨液pHにて、加工荷重が100～250g/cm²、加工回転数が20～50rpmの範囲で約15～60分で加工を行った。

【0017】表3、4に示されるとおり、本発明の研磨加工方法と一般的な研磨加工方法では、本発明の研磨加工方法の方が加工後の表面粗度が著しく改善され、かつ従来問題とされた基板表面のビットが発生していないものであり、情報記憶媒体用ガラスセラミックス基板の研磨加工方法として優れる方法である。

【0018】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の研磨加工方法によれば、上記従来技術に見られる諸欠点を解消しつつ、平滑性に優れた情報記憶媒体用ガラスセラミックス基板の研磨加工方法を提供することができる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

G 1 1 B 5/84

G 1 1 B 5/84

Z 5 D 1 1 2

// C 0 3 C 3/087

C 0 3 C 3/087

3/097

3/097

F ターム (参考) 3C049 AA07 AA09 AA18 AC04 CA01
CA06 CB01 CB03 CB10
3C058 AA07 AA18 CA06 CB01 CB03
CB10 DA02 DA17
3C063 BB03 BB07 BB19 EE01 EE16
4G059 AA09 AC03
4G062 AA18 DA06 DA07 DB03 DB04
DC01 DD01 DD03 DE01 DE02
DF01 EA01 EA03 EA04 EB01
EC01 EC03 ED01 ED02 ED04
EE01 EE03 EF01 EF03 EG01
EG03 FA01 FB01 FB03 FC01
FC02 FC03 FD01 FE01 FF01
FG01 FH01 FJ01 FK01 FL01
GA01 GA03 GB01 GC01 GD01
GE01 HH20 JJ01 JJ04 JJ05
JJ07 KK10 MM27 MM28 QQ03
QQ16
5D112 AA02 AA24 BA03 GA14